

PAT-NO: JP401083820A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01083820 A

TITLE: CONTROL DEVICE FOR ENGINE WITH
SUPERCHARGER

PUBN-DATE: March 29, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NOGUCHI, NAOYUKI

HASHIMOTO, TAKAYOSHI

MAKIMOTO, SEIJI

MUKAI, MANABU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MAZDA MOTOR CORP

N/A

APPL-NO: JP62242994

APPL-DATE: September 28, 1987

INT-CL (IPC): F02B029/06, F02B033/00, F02B053/08

US-CL-CURRENT: 123/213

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the capability of a supercharge in the initial period of acceleration by providing a relief control valve interposing in a relief passage detouring around a supercharger and fully closing the relief control valve, in the time of acceleration, prior to the opening action of a supercharge control valve, controlled in accordance with a load, in a supercharge passage.

CONSTITUTION: In a rotary piston engine, main intake ports 9a, 9b for natural intake and supercharge ports 10a, 10b for supercharge are formed so as to be opened to a working chamber 8 in an intake stroke, being connected respectively communicating with a main intake passage 18 and a supercharge passage 19. The supercharge passage 19 provides a supercharger 22, connecting a relief passage 25 so as to detour around this supercharger 22. The engine interposes a relief control valve 26 in the relief passage 25 while a supercharge control valve 30 in the supercharge passage 19 in the downstream of

the supercharger 22. In case of the device thus obtained, when an acceleration operation condition is detected, a control unit 43 executes a control such that the relief control valve 26 is fully closed prior to the opening action of the supercharge control valve 30.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-83820

Patent # JP01083820A

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和64年(1989)3月29日

F 02 B 29/06
33/00
53/08

C-7616-3G

G-7713-3G

D-7616-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 過給機付エンジンの制御装置

⑮ 特 願 昭62-242994

⑯ 出 願 昭62(1987)9月28日

⑰ 発 明 者	野 口	直 幸	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑰ 発 明 者	橋 本	孝 芳	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑰ 発 明 者	牧 本	成 治	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑰ 発 明 者	向 井	学	広島県安芸郡府中町新地3地1号	マツダ株式会社内
⑰ 出 願 人	マツダ株式会社			広島県安芸郡府中町新地3番1号
⑰ 代 理 人	弁理士 柳田 征史			外1名

明 細 書

1. 発明の名称

過給機付エンジンの制御装置

2. 特許請求の範囲

(1) 自然吸気によって吸気を供給する主吸気通路と、過給機を備え吸気行程後半に過給気を供給する過給通路と、過給機をバイパスするリリーフ通路と、該リリーフ通路によるリリーフ量を負荷に応じて制御するリリーフ制御弁と、リリーフ通路の接続部より下流側の過給通路に介装されて負荷に応じて過給気量を制御する過給制御弁と、加速時に過給制御弁の開作動に先立って前記リリーフ制御弁を全閉とする制御ユニットとを備えたことを特徴とする過給機付エンジンの制御装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、自然吸気と過給とを併用するようにした過給機付エンジンの制御装置に関するものである。

(従来技術)

従来より、例えば、特開昭59-188031号公報に見られるように、自然吸気によって吸気を供給する主吸気通路と、過給機を備え吸気行程後半に過給気を供給する過給通路とを備えた過給機付エンジンは公知である。また、上記過給機をバイパスするリリーフ通路を設けて、非過給ゾーンでの過給機による加圧エアをリリーフするか、過給ゾーンで過給圧が許容値より高くなったときにエンジンの耐久性を損なわないよう過給エアをリリーフして上限過給圧を規制する技術も一般に行われている。

また、前記リリーフ通路によるリリーフ量が可変調整可能なリリーフ制御弁を設け、過給ゾーンの軽負荷域においてはスロットル調整でエンジン

トルクの制御が可能のため、リリーフ制御弁を軽負荷ほど開いて過給圧を下げるようにすると、過給機の駆動損失を低減してエンジンの燃費性能を改善することが可能となるものである。

(発明が解決しようとする問題点)

しかして、上記のようにリリーフ制御弁によって過給気のリリーフ量を増大して駆動損失の低減を図るようにした場合に、リリーフ制御弁が開いた状態からの加速時に、一時的に過給圧が低下して良好な加速応答性が得られない恐れがある。

すなわち、加速状態に移行すると、負荷の増大に対応して過給気の供給量を増大するために過給制御弁を開作動すると共に、負荷の増大に対応して過給圧を高めるためにリリーフ制御弁を閉作動するものであるが、過給通路の過給機からエンジンまでの長さがインタークーラの介装等によって長くなって過給圧の上昇が遅れること、および負荷の変動に対して過給圧が低い値から徐々に高くなるように調整されることにより、加速時に移行した初期に過給エアの供給遅れ、供給不足により

エンジン出力が要求に対応して直ちに上昇せず良好な加速性能が得られなくなる問題がある。

特に、過給エアの供給を吸気行程後半に行うようにしていると、この状態では燃焼室内の圧力も上昇しており、この圧力よりも過給圧が低い場合には、燃焼室内の吸気が過給通路に吹き返すことになり、過給圧が上昇する前に過給制御弁が開くとさらに圧力上昇が遅れて加速応答性が低下する恐れがある。

そこで、本発明は上記事情に鑑み、加速初期の過給圧の上昇を速めて過給能力を向上して加速応答性を改善するようにした過給機付エンジンの制御装置を提供することを目的とするものである。

(問題点を解決するための手段)

上記目的を達成するため本発明の制御装置は、自然吸気によって吸気を供給する主吸気通路と、過給機を備え吸気行程後半に過給気を供給する過給通路と、過給機をバイパスするリリーフ通路と、該リリーフ通路によるリリーフ量を負荷に応じて制御するリリーフ制御弁と、リリーフ通路の接続

部より下流側の過給通路に介装されて負荷に応じて過給気量を制御する過給制御弁と、加速時に過給制御弁の開作動に先立って前記リリーフ制御弁を全閉とする制御ユニットとを備えるように構成したものである。

(作用)

上記のような制御装置では、リリーフ制御弁の開作動によって過給をリリーフしている状態で加速状態に移行すると、制御ユニットによって過給制御弁が開作動するより前にまずリリーフ制御弁を全閉状態として過給リリーフを停止し、過給圧を上昇させてから過給制御弁を開作動して過給量を増大し、加速応答性の向上を図るようにしている。

(実施例)

以下、図面に沿って本発明の実施例を説明する。この実施例は2気筒ロータリピストンエンジンにおける過給装置に関し、第1図は第1気筒の片側のポートに対する吸気系を展開して示し、第2図は吸気系の下流端部分の断面構造を示している。

エンジン1は、第2図に示すように、ケーシング2内に第1気筒1F、第2気筒1Rを備え、上記ケーシング2は各気筒1F、1Rに対するロータハウジング3、3と、両端部のサイドハウジング4、4と、両気筒1F、1R間の中間ハウジング5とからなっている。各気筒1F、1Rのケーシング2内にはロータ6が遊星回転運動可能に偏心軸7(第1図参照)に支持されて収容され、該ロータ6の外周に作動室8を形成する。

上記サイドハウジング4、4および中間ハウジング5には、各気筒1F、1Rの吸気行程の作動室8にそれぞれ自然吸気用の第1主吸気ポート9aと第2主吸気ポート9b、および過給用の第1過給ポート10aと第2過給ポート10bが開口されている。すなわち、前方サイドハウジング4には第1気筒1Fに対する第1主吸気ポート9aと第1過給ポート10aとが開口し、中間ハウジング5には第1気筒1Fに対する第2主吸気ポート9bと第2過給ポート10bと、第2気筒1Rに対する第1主吸気ポート9aと第1過給ポート

10aとが開口し、後方サイドハウジング4には第2気筒1Rに対する第2主吸気ポート9bと第2過給ポート10bとが開口している。また、ロータハウジング3には排気ポート11(第1図参照)が開口され、この排気ポート11に接続された排気通路12には触媒装置13、排気サイレンサ14が介装されている。

上記エンジンの各気筒1F、1Rに吸気を供給する吸気通路15は、上流側にエアクリーナ16、吸気量センサ17を備え、途中から自然吸気用の主吸気通路18と過給用の過給通路19とに分岐されている。主吸気通路18は前記第1および第2主吸気ポート9a、9bに自然吸気によって吸気を供給するものであり、一方、過給通路19は前記第1および第2過給ポート10a、10bに過給気を供給するものである。

前記主吸気通路18はそれぞれスロットル弁21が介装された第1気筒用と第2気筒用の通路に分岐され、さらに、第1主吸気通路18aおよび第2主吸気通路18bに分岐され、それぞれ第1

スロットル弁21に連動して負荷に応じて開閉作動される。

前記第1および第2過給通路19a、19bの途中にはタイミングバルブ31が介装され、このタイミングバルブ31はエンジン1の回転と同期して回転駆動され、その開口部によって各気筒1F、1Rの吸気行程後半の所定期時に第1および第2過給通路19a、19bを開作動して過給気を供給するタイミングを設定するものである。また、前記第1過給通路19aには第1シャッタ弁32が、第2過給通路19には第2シャッタ弁33(第2図参照)がそれぞれ介装されている。この両気筒1F、1Rの第1シャッタ弁32を連結したシャフト34を介して開閉作動する第1アクチュエータ36は、この第1アクチュエータ36に対して作動源圧力を供給する通路38に介装された第1ソレノイドバルブ40の作動によって駆動される。同様に、両気筒1F、1Rの第2シャッタ弁33を連結したシャフト35を介して開閉作動する第2アクチュエータ37は、この第2ア

主吸気ポート9aおよび第2主吸気ポート9bに接続される。

また前記過給通路19は過給機22(エアポンプ)、インタークーラ23を備え、下流側部分が各気筒1F、1Rに対する第1過給通路19aおよび第2過給通路19bに分岐され、それぞれ第1過給ポート10aおよび第2過給ポート10bに接続されている。上記過給機22は、過給気の供給時期に対応して駆動を行うように、電磁クラッチ24を介してエンジン出力で駆動される。また、上記過給通路19には過給機22をバイパスするリリーフ通路25が接続され、このリリーフ通路25にリリーフ量を制御するリリーフ制御弁26が介装されている。このリリーフ制御弁26は、該リリーフ制御弁26に対して作動源圧力を供給する通路27に介装されたデューティソレノイドバルブ28の作動によって駆動される。さらに、上記リリーフ通路25の接続部分より下流側の過給通路19には、過給気量を制御する過給制御弁30が介装され、この過給制御弁30は前記

クチュエータ37に対して作動源圧力を供給する通路39に介装された第2ソレノイドバルブ41の作動によって駆動される。

前記スロットル弁21に連動して開閉作動する過給制御弁30の連動特性は、第5図に示すように、スロットル弁21が所定開度に達した時から比例して開作動するように設定されている。

前記過給機22の電磁クラッチ24、リリーフ制御弁26のデューティソレノイドバルブ28、第1および第2シャッタ弁32、33の第1および第2アクチュエータ36、37に対する第1および第2ソレノイドバルブ40、41には、制御ユニット43から制御信号が出力されてその作動制御が行われる。また、上記制御ユニット43には運転状態を検出するために、吸気量センサ17からの吸気量信号、負荷および加速状態を検出するためにスロットル弁21の開度(開度変化)を検出するスロットルセンサ44からのスロットル開度信号、過給通路19に設置されて過給圧を検出する圧力センサ45からの過給圧信号、エンジ

ン回転数を検出する回転数センサ46からの回転数信号がそれぞれ入力される。

第3図に上記制御ユニット43のブロック図を示し、スロットルセンサ44、圧力センサ45、回転数センサ46からの検出信号はA/D変換手段50に入力されてA/D変換され、その検出信号はゾーン判定手段51に出力されて主にエンジン回転数と負荷(スロットル開度)とから過給ゾーンを判定する。ゾーン判定手段51による判定結果は、電磁クラッチ駆動手段52、第1および第2ソレノイドバルブ駆動手段53、54、リリーフ制御弁26のデューティ演算手段55に出力される。そして、過給ゾーンの場合には電磁クラッチ駆動手段52から電磁クラッチ24に接続信号が出力されて過給機22の駆動を開始すると共に第1および第2シャッタ弁32、33を開く一方、デューティ演算手段55で目標過給圧と実測過給圧とからフィードバック制御用のデューティ信号を演算し、デューティソレノイドバルブ駆動手段56を介してリリーフ制御弁26のデューティ

ィソレノイドバルブ28にデューティ信号を出力し、過給圧を目標過給圧にフィードバック制御するものである。

また、前記A/D変換手段50からスロットルセンサ44によるスロットル開度信号が加速判定手段57に出力され、この加速判定手段57でスロットル開度速度を加速判定記憶手段58からの基準値と比較して加速状態を判定し、加速検出時には前記デューティ演算手段55に信号を出力して、リリーフ制御弁26を全閉状態とするデューティ信号をデューティソレノイドバルブ駆動手段56を介してリリーフ制御弁26のデューティソレノイドバルブ28に出力する。さらに、上記加速判定手段57による加速検出信号は、第1および第2ソレノイドバルブ駆動手段53、54に出力されて加速時に一方のシャッタ弁33を閉じるように駆動するものである。

第4図は制御のタイミングチャートを示すものであり、Aのゾーン判定の結果、a点で運転状態が非過給ゾーンから過給ゾーンに移行した場合に、

これに伴ってBの電磁クラッチ24がオン(接続)となって過給機22が駆動状態となり、Cのリリーフ制御弁26も過給圧が目標圧となるようにデューティ制御され、さらに、DおよびEの第1および第2ソレノイドバルブ40、41にオン信号が出力されて第1および第2シャッタ弁32、33が開状態に駆動されて過給を開始するものである。そして、Fの加速検出によりb点で加速状態が検出されると、Cのリリーフ制御弁26のデューティ信号が0%となって全閉となると共に、Eの第2シャッタ弁33を閉状態として過給圧の上昇を促進する。また、c点で加速終了すると、リリーフ制御弁26のフィードバックデューティ制御を開始すると共に、第2シャッタ弁33を開作動する。さらに、d点で非過給ゾーンとなると、初期状態に戻り、非過給ゾーンでの加速検出時には、過給機22が停止状態にありリリーフ制御弁26も閉状態にあって、何も作動しない。

なお、エンジンに過給気を供給する過給ゾーンに移行する前に、この過給ゾーンに近付いたら過

給機22を駆動するようにして過給応答性を向上するようにした場合に、過給機22で加圧したエアをリリーフ制御弁26を開作動してリリーフしている状態で加速検出した時に、リリーフ制御弁26を全閉として過給圧の上昇を図るようにしてもよい。

前記目標過給圧の設定および過給ゾーンの判定は、例えば、第6図の特性に基づいて行う。すなわち、エンジン回転数Nとスロットル開度 θ (負荷)に対して、アイドルゾーンⅠ、燃料カットゾーンⅡおよび非過給ゾーンⅢが、過給を停止するゾーンであり、それ以外の高負荷高回転側の領域が過給を行う過給ゾーンⅣであり、この過給ゾーンⅣ内でも低負荷側から高負荷側に移行するに従って目標過給圧 P_0 が高くなるように設定されており、これに対応して低負荷側ではリリーフ量を多くして過給圧を低くし、過給機22の駆動損失の低減を図るものである。

次に、前記制御ユニット43の処理を第7図のフローチャートに基づいて説明する。スタート後、

ステップ S 1 でエンジン回転数 N 、スロットル開度 θ 、過給圧 P の検出信号を読み込み、ステップ S 2 でエンジン回転数 N とスロットル開度 θ により、前記第 6 図の特性から現在の運転状態が過給ゾーン IV か否かを判定する。この判定が NO で非過給ゾーンにある場合には、ステップ S 14 で電磁クラッチ 24 にオフ信号を出力してその駆動を停止すると共に、ステップ S 15 で第 1 および第 2 シャッタ弁 32, 33 は閉状態として過給は行わない。

一方、前記ステップ S 2 の判定が YES で過給ゾーンにある場合には、ステップ S 3 で電磁クラッチ 24 に駆動信号を出力して過給機 22 の駆動を開始する。そして、ステップ S 4 で単位時間当りのスロットル開度変化 $d\theta/dt$ が設定値以上か否かにより加速状態を判定する。この判定が NO で非加速状態にある場合には、ステップ S 7 で第 1 および第 2 シャッタ弁 32, 33 を開作動して第 1 および第 2 過給通路 19a, 19b からの過給エアの供給を開始する。

0% に設定してリリーフ制御弁 26 を全閉状態に駆動すると共に、ステップ S 6 で第 1 シャッタ弁 32 を開作動、第 2 シャッタ弁 33 を閉作動して、過給通路面積を狭くして過給圧の上昇を促進する。

上記のような実施例によれば、リリーフ制御弁 26 の開作動によって過給圧調整を行っている状態で、加速状態となった場合には、負荷の増大に伴うリリーフ調整に関係なく直ちにリリーフ制御弁 26 を全閉状態とすると共に、第 2 シャッタ弁 33 を閉じて過給圧の上昇を促進し、負荷の増大に応じて過給制御弁 30 が開作動する時の過給圧を高くして加速応答性を向上するようにしている。

なお、上記実施例においては、過給制御弁 30 はスロットル弁 21 に機械的に連動して開閉作動するようにした例について説明しているが、この過給制御弁 30 をスロットル弁 21 から独立して負荷に応じて開度調整可能に設けてもよく、この場合に加速時には過給圧の上昇を検出してから開くようにするか、リリーフ制御弁 26 が閉じてから所定ディレー時間が経過してから開くようにし

また、ステップ S 8 でエンジン回転数 N とスロットル開度 θ とから前記第 6 図の特性により目標過給圧 P_o を読み込み、ステップ S 9 で圧力センサ 45 で検出した実過給圧 P を目標過給圧 P_o と比較して、実過給圧 P が目標過給圧 P_o より高い $P > P_o$ の場合には、ステップ S 10 でリリーフ制御弁 26 の開度を大きくして過給圧を低下すべく、デューティ比率 D に所定値 α を加算し、ステップ S 11 で目標過給圧 P_o と実過給圧 P が一致するまでデューティ信号 D の加算修正を行う。一方、ステップ S 9 の判定により実過給圧 P が目標過給圧 P_o より低い $P < P_o$ の場合には、ステップ S 12 でリリーフ制御弁 26 の開度を小さくして過給圧を上昇すべく、デューティ比率 D から所定値 α を減算し、ステップ S 13 で目標過給圧 P_o と実過給圧 P が一致するまでデューティ信号 D の減算修正を行って、過給圧のフィードバック制御を行うものである。

前記ステップ S 4 の判定が NO で加速状態にある場合には、ステップ S 5 でデューティ信号 D を

てもよい。

また、前記実施例はロータリピストンエンジンの例について示したが、本発明はレシプロエンジンについても適用可能である。

(発明の効果)

上記のような本発明によれば、リリーフ通路によるリリーフ量をリリーフ制御弁によって負荷に応じて制御している状態において、加速時には過給気量を制御する過給制御弁の開作動に先立ってリリーフ制御弁を全閉とするようにしたことにより、リリーフ制御弁の開作動によって過給圧を高めた後に過給エアを供給して、過給通路への吸気の吹き返しが減少し、加速初期の過給能力が向上し、加速応答性の改善を図ることができるものである。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例における制御装置を備えた過給機付エンジンの概略構成図、

第 2 図は作動室近傍の吸気系を示す同エンジンの断面構成図、

第3図は制御ユニットの機能ブロック図、

第4図は過給制御例におけるタイミングチャート図、

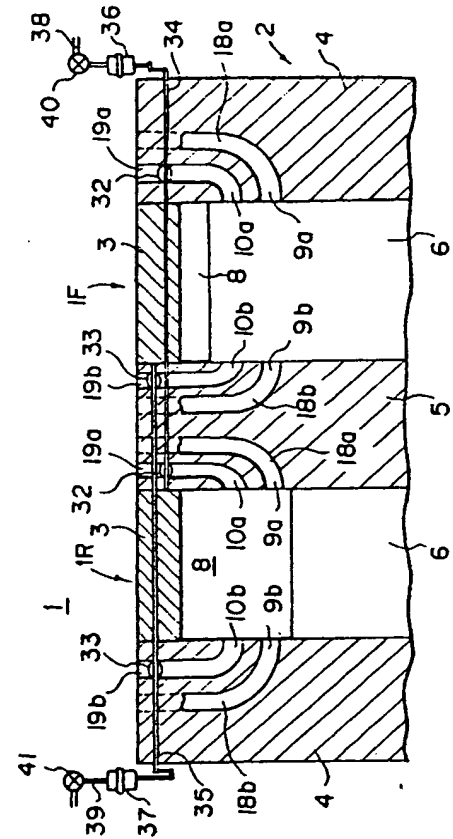
第5図はスロットル弁と過給制御弁との連動特性を示す特性図、

第6図はエンジン回転数とスロットル開度に対する過給ゾーンと目標過給圧の設定例を示す特性図、

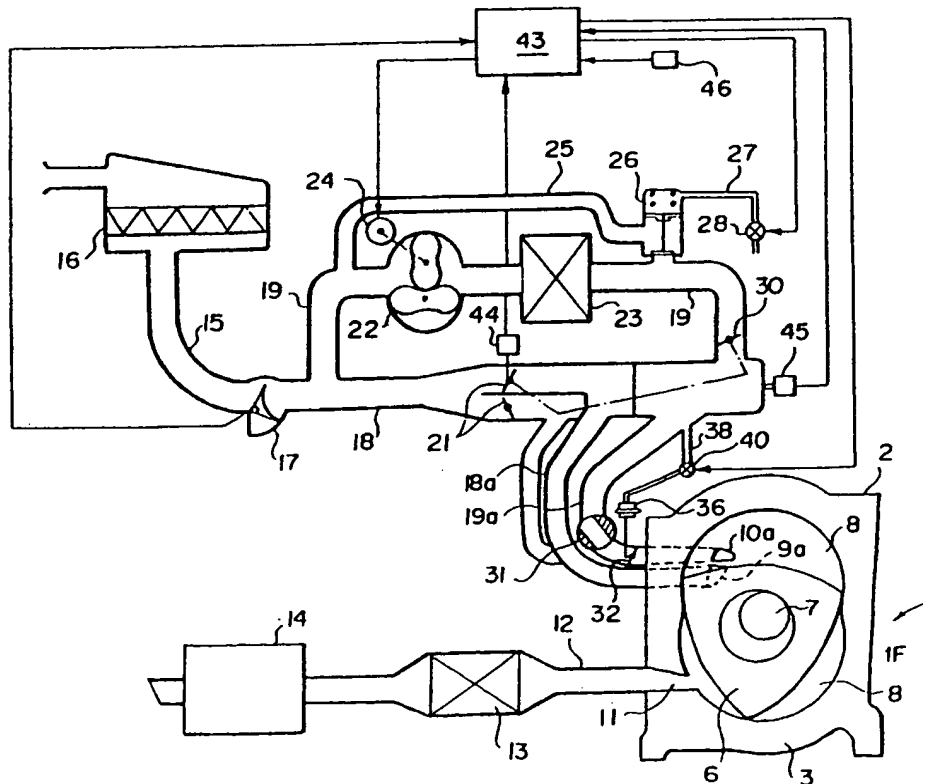
第7図は制御ユニットの処理を説明するためのフローチャート図である。

1……エンジン、18……主吸気通路、19……過給通路、22……過給機、24……電磁クラッチ、25……リリーフ通路、26……リリーフ制御弁、30……過給制御弁、31……タイミングバルブ、43……制御ユニット。

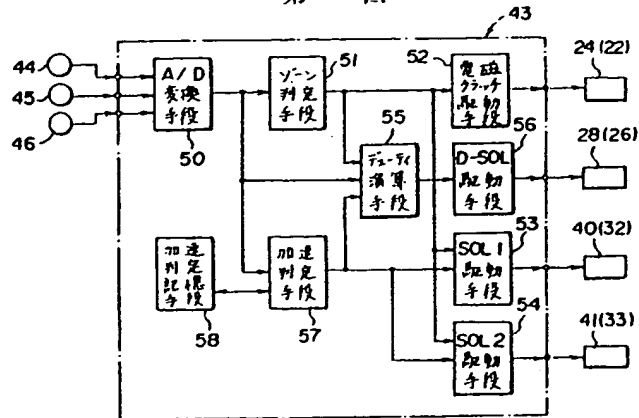
第2図



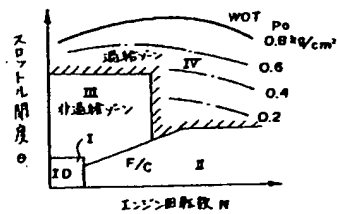
第1図



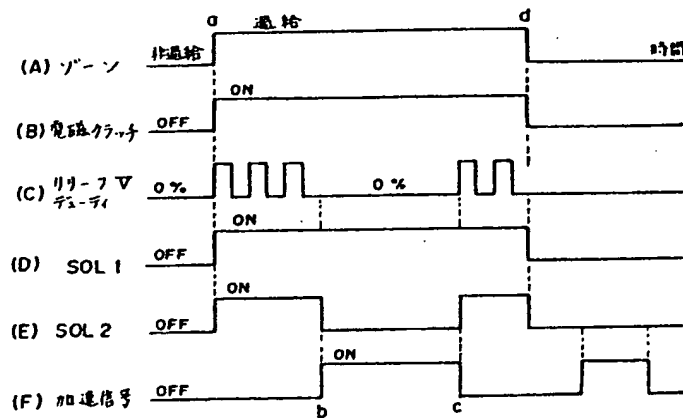
第 3 図



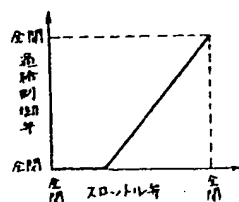
第 6 図



第 4 図



第 5 圖



BEST AVAILABLE COF

第 7 図

